

## Funktionsblock für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik

Die Erfindung betrifft einen Funktionsblock für Feldgeräte der

5 Prozessautomatisierungstechnik gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der Prozessautomatisierungstechnik werden vielfach Feldgeräte eingesetzt, die zur Erfassung und/oder Beeinflussung von Prozessvariablen dienen. Beispiele für derartige Feldgeräte sind Füllstandsmesser, Massendurchflussmessgeräte, Druck- und Temperaturmessgeräte etc., die als Sensoren die entsprechende

10 Prozessvariablen Füllstand, Durchfluss, Druck bzw. Temperatur erfassen.

Zur Beeinflussung von Prozessvariablen dienen sogenannte Aktoren z. B. Ventile, die den Durchfluss einer Flüssigkeit in einem Rohrleitungsabschnitt oder Pumpen, die den Füllstand in einem Behälter verändern.

15 Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Fa. Endress+Hauser hergestellt und vertrieben.

In der Regel sind Feldgeräte in modernen Fabrikationsanlagen über einen Feldbus (Profibus®, Foundation® Fieldbus, etc.) mit Leitsystemen oder Steuereinheiten verbunden. Diese dienen zur Prozesssteuerung, Prozessvisualisierung, Prozessüberwachung sowie zur Konfigurierung und Parametrierung der Feldgeräte.

20 Feldgeräte führen verschiedene Funktionen innerhalb der Prozesssteuerung aus. Für spezielle Standardfunktionen z.B. PID-Regler stehen sogenannte Funktionsblöcke mit definierten Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung. Diese Funktionsblöcke bilden mit entsprechenden Algorithmen, die in den Mikroprozessoren der einzelnen Feldgeräte abgearbeitet werden, spezielle Anwendungsfunktionen ab.

25 Feldgeräte mit Mikroprozessoren werden auch als intelligente Feldgeräte bzw. smart field devices bezeichnet.

Ein wesentlicher Aspekt der Funktionsblöcke besteht darin, dass sie definierte Schnittstellen aufweisen und damit einfach zu komplexen Kontrollstrategien verknüpft werden können.

30 In den Foundation Fieldbus Spezifikationen, die öffentlich zugänglich sind, sind verschiedene Standardfunktionsblöcke spezifiziert. Typische Funktionsblöcke für Feldgeräte sind, „Analog Input“ AI, „Analog Output“ AO, „Discret Input“ DI, Discret

Best Available Copy

Output“ DO, „PID-Control“ PID. Neben diesen Basis-Funktionsblöcken gibt es noch spezielle Funktionsblöcke „Analog Alarm“, „Arithmetic“, Device Control“.

Seit neuerem sind auch flexible Funktionsblöcke (Flexible Function Blocks) der Foundation Fieldbus spezifiziert, die frei nach der IEC-Norm 61131 programmierbar  
5 sind (z. B. Supervisory Data Acquisition).

In der IEC-Norm 61158 sind neben verschiedenen Feldbus-Systemen auch die Foundation® Fieldbus-Technologie spezifiziert ist.

Bevor ein Feldgerät in einer Prozeßumgebung eingesetzt werden kann, muss es konfiguriert und parametrisiert werden. Hierfür ist u. a. das Laden der Kontrollstrategie  
10 in die entsprechenden Feldgeräte notwendig.

Eine bekannte Applikation, die dies ermöglicht, ist das System SYSCON (Fa. SMAR). Mit dieser Applikation kann auch das korrekte Verschalten der einzelnen Funktionsblöcke sowie der zeitliche Ablauf der Kontrollstrategie getestet werden. Zum Ändern der Parameter eines Funktionsblocks muss dieser Funktionsblock  
15 zunächst innerhalb eines entsprechenden Bedienprogramms aufgerufen werden.

Daraufhin können die im Bedienprogramm angezeigten Parameter dieses Funktionsblocks vom Anwender geändert werden. Müssen mehrer Parameter einer Kontrollschleife z.B. einer Kaskadenregelung geändert werden, so müssen die entsprechenden einzelnen Funktionsblöcke innerhalb des Bedienprogramms  
20 nacheinander gesucht, aufgerufen und die notwendigen Parameteränderungen vorgenommen werden.

Dies ist für den Anwender sehr aufwendig und zeitraubend.

Er muß auch um bestimmte Informationen von mehreren Funktionsblöcken zu prüfen, die entsprechenden Funktionsblöcke jeweils aufwendig einzeln aufrufen, die  
25 dann auf der Benutzeroberfläche des Bedienprogramms angezeigt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es Funktionsblöcke für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik anzugeben, der eine einfache Darstellung von Informationen aus einzelnen Funktionsblöcken ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Funktionsblock für Feldgeräte der  
30 Prozessautomatisierungstechnik gemäß dem Anspruch 1.

Die wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, in einen Funktionsblock für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik einen Web-Server zu integrieren und diesen Funktionsblock mit anderen Funktionsblöcken zu verknüpfen. So können Informationen von verschiedenen Funktionsblöcken in einem Web-Browser (z.Bsp.

Netscape Navigator, Internet Explorer) dargestellt und wenn nötig von diesem Browser aus geändert werden.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Funktionsblöcke nach dem

- 5 Foundation® Fieldbus Standard ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Funktionsblöcke nach dem Profibus® Standard ausgebildet.

In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist der Funktionsblock in einem Feldgerät oder einem Controller angeordnet.

- 10 Neben Konfigurationsinformationen können auch Diagnoseinformationen über den Web-Browser Funktionsblock abgerufen werden.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 Netzwerk der Prozessautomatisierungstechnik in schematischer Darstellung;  
Fig. 2 Funktionsblock für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik, der mit weiteren Funktionsblöcken verbunden ist.

In Fig. 1 ist ein Netzwerk der Prozessautomatisierungstechnik näher dargestellt. An einen Datenbus D1 sind mehrere Leistsystemen bzw. Steuereinheiten (Workstations)

- 20 WS1, WS2, die zur Prozessvisualisierung, Prozessüberwachung und zum Engineering dienen, angeschlossen. Der Datenbus D1 arbeitet z.B. nach dem HSE(High Speed Ethernet)-Standard der Foundation® Fieldbus. Über ein Gateway G1, das auch als Linking Device bezeichnet wird, ist der Datenbus D1 mit einem Feldbussegment SM1 verbunden.

- 25 Bei dem Gateway G1 kann es sich auch um einen Controller handeln.

Das Feldbussegment SM1 besteht aus mehreren Feldgeräten F1, F2, F3, F4, die über einen Feldbus FB1 miteinander verbunden sind. Neben dem Feldbussegment SIM1 noch weitere Feldbussegmente SM2 und SM3 über entsprechende Gateways G2 bzw. G3 mit dem Datenbus D1 verbunden.

- 30 Das Feldbussegment SM2 weist die Feldgeräte F5, F6, F7 und das Feldbussegment SM3 die Feldgeräte F8, F9 und F10 auf.

Jeder dieser Feldbusse FB1, FB2, FB3 arbeitet nach dem Foundation® Fieldbus Standard.

In Fig. 2 sind mehrer Funktionsblöcke AI Analog Input, PID PID-Regler, AO Analog Output und ein OSDL Output Splitter Double Limit und deren Verknüpfungen dargestellt. Auf die einzelnen Verknüpfungen wird nicht näher eingegangen, sie sind dem Fachmann geläufig. Bei der Kontrollstrategie handelt es sich um eine Steuerung für einen Verbrennungssofen, bei dem das Luft-Brennstoff-Verhältnis in vorgegebenen Grenzen wird. Gemessen und gesteuert wird der Luftdurchsatz und der Brennstoffdurchsatz. Hierfür sind zwei Durchflussmesser F1, F2 und zwei Stellventile F3, F4 jeweils in den entsprechenden Zuführleitungen für die Verbrennungsluft und den Brennstoff vorgesehen.

Der Funktionsblock OSDL ist im Controller G1 angeordnet. Weiterhin ist ein erfindungsgemäßer Funktionsblock FB vorgesehen, der mit dem Funktionsblock PID4 und PID3 sowie dem Funktionsblock OSDL5 verbunden ist. Der Funktionsblock FB weist einen Web-Server auf.

Somit stehen dem Funktionsblock FB die Parameterwerte CAS-IN von drei Funktionsblöcken PID3, PID4 und OSDL5 zur Verfügung.

Nachfolgend ist die Funktionsweise der Erfindung näher erläutert. Mit Hilfe eines Web-Browsers kann von einer Steuereinheit z.B. WS1 auf den Funktionsblock FB zugegriffen werden. Der Funktionsblock FB, der einen Web-Server umfasst, stellt seine Informationen als HTML-Seiten in einer allgemeinen Beschreibungssprache zur Verfügung.

Die entsprechenden Informationen der anderen Funktionsblöcke sind so in einfacher Weise mit Hilfe eines Web-Browsers abrufbar und abänderbar.

Der Funktionsblock FB kann auch mit weiteren Funktionsblöcken z.B. FB2 und FB3 verknüpft werden, die jeweils ebenfalls einen Web-Server integriert haben. Diese Verknüpfungen zu anderen web-fähigen Funktionsblöcken werden im Browser als Hyperlinks dargestellt. Durch Anklicken dieser Hyperlinks wird der Anwender in einfacher Weise zu weiteren Funktionsblöcken geführt, deren Informationen dann im Browser-Fenster angezeigt werden.

Vom Browser-Fenster aus können so sehr einfach entsprechende Parameteränderungen vorgenommen werden.

Der Aufruf von Informationen von Funktionsblöcken für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik gestaltet sich somit erheblich einfacher. Auch können Parameteränderungen wesentlich einfacher durchgeführt werden.

Der Anwender wird sehr schnell über Hyperlinks zu den entsprechenden Informationen geführt und muss nicht aufwendig Baumstrukturen nach den gewünschten Informationen durchsuchen. Dies ist insbesondere für den ungeübten Anwender im Bereich der Feldbustechnik von enormer Bedeutung.

- 5 Der Funktionsblock FB ist wie jeder herkömmliche Funktionsblock mit anderen Funktionsblöcken verknüpfbar.

Wenn die Kontrollstrategie in die Feldgeräte geladen wird, wird auch der Funktionsblock FB am vorbestimmten Ort (Feldgerät oder Controller) instanziiert.

- 10 Ist der Funktionsblock FB in einem Controller G1 instanziiert, der eine Ethernet-Verbindung aufweist, so kann eine Anfrage vom Browser direkt via TCP/IP an den Web-Server im Funktionsblock FB gerichtet werden.

Ist der Funktionsblock FB jedoch in einem Feldgerät instanziiert, so muß die HTTP Anfrage über das Feldbusprotokoll zum Feldgerät transportiert werden, was auch als Tunneln bezeichnet wird.

- 15 In gleicher Weise muß die Antwort vom Web-Server ebenfalls durch den Feldbus getunnelt werden.

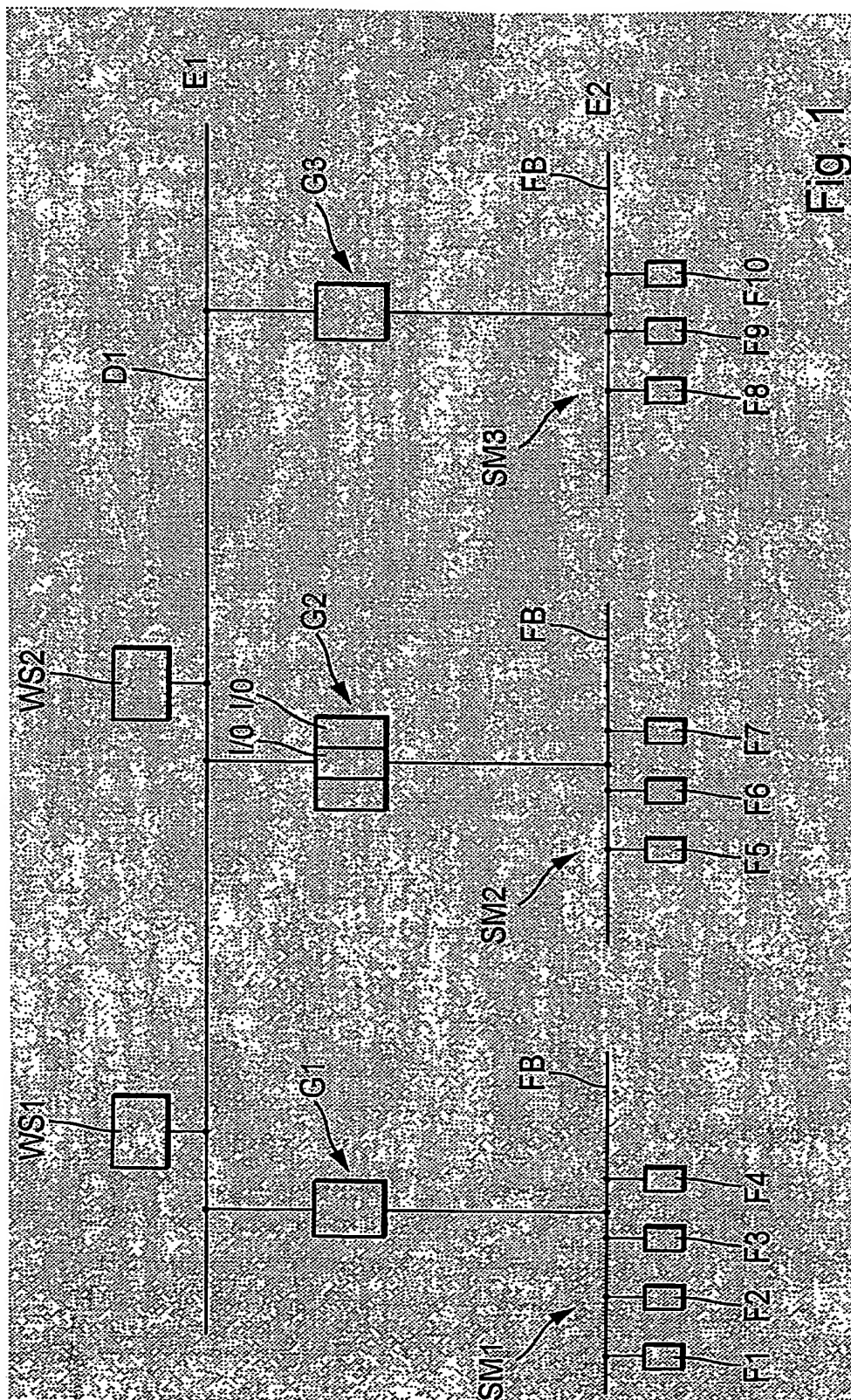
Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Web-Server Funktionsblöcke kann in einfacher Weise auf Parameter von Funktionsblöcken (z. B. outputs, set points, mode etc.)

- 20 zugegriffen werden. Sie können auch dazu verwendet werden, die Komplexität von Funktionsblöcken für bestimmte Anwender zu verbergen, indem nur die für die spezielle Anwendung notwendigen Informationen auf den HTML-Seiten aufgenommen werden. Der Anwender sieht so am Browser nur die für ihn wichtigen Informationen.

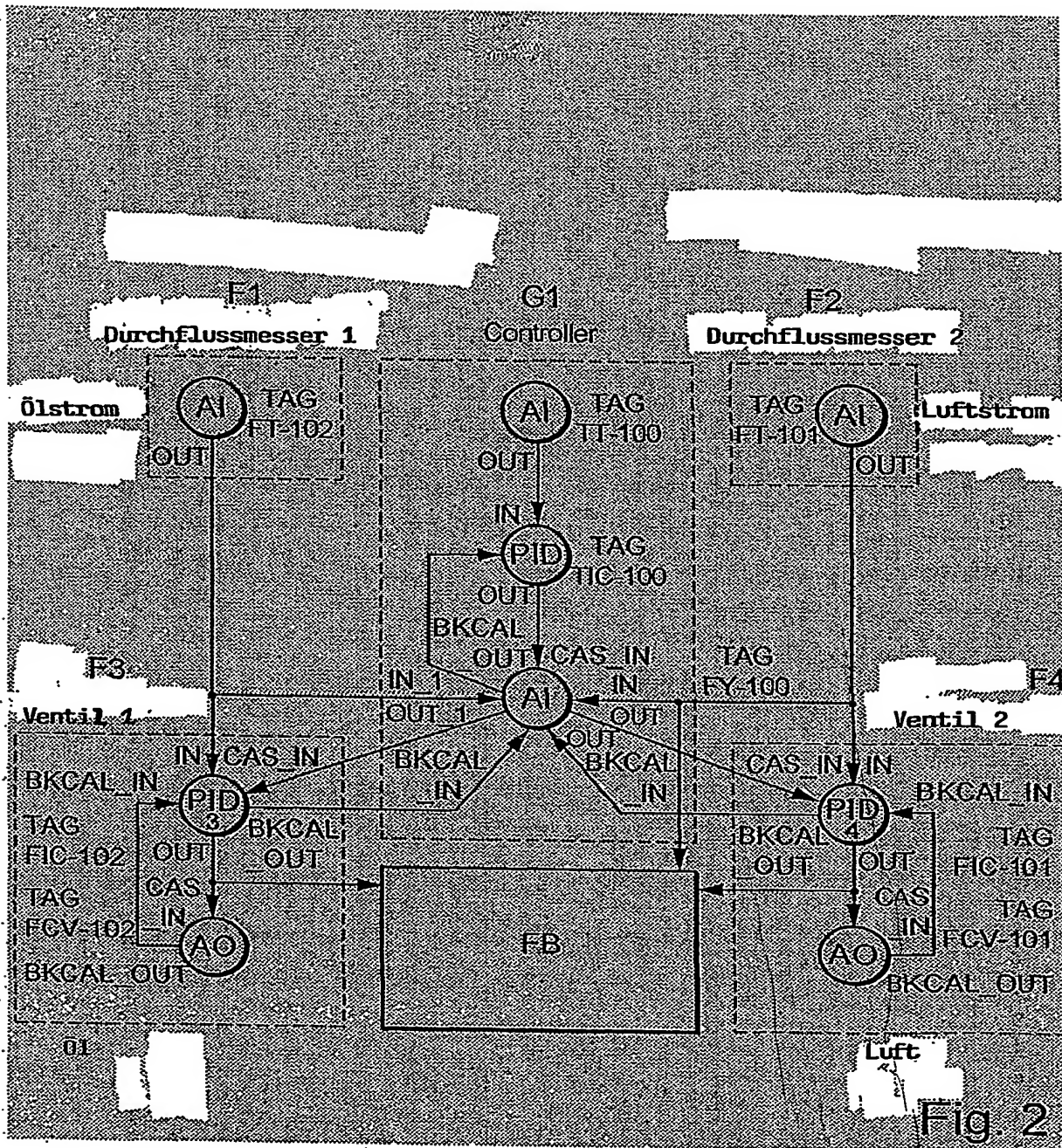
- 25 Mit Hilfe der HTML-Seiten können auch die Informationen von Funktionsblöcken klar strukturiert werden, indem Konfigurationsdaten und Diagnosedaten auf getrennten Seiten publiziert werden.

## **Ansprüche**

1. Funktionsblock für Feldgeräte der Prozessautomatisierungstechnik, der in eine Komponente eines Feldbusses ladbar und mit anderen Funktionsblöcken (z. B. PID, AI, AO) verknüpfbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsblock  
5 einen Web-Server umfasst, der Informationen in einer allgemeinen Beschreibungssprache (z. B. HTML) zur Verfügung stellt.
2. Funktionsblock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der  
10 Funktionsblock dem Profibus® Standard entspricht.
3. Funktionsblock nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsblock dem Foundation® Fieldbus Standard entspricht.
- 15 4. Funktionsblock nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsblock als „Flexible Function Block“ ausgebildet ist.
5. Funktionsblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionsblock in ein Feldgerät oder einen Controller  
20 ladbar ist.
6. Verfahren zum Zugriff auf Informationen von Funktionsblöcken, die in Komponenten eines Feldbusse eingesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Funktionsblöcke einen Web-Server umfaßt, der  
25 Informationen anderer Funktionsblöcke in einer allgemeinen Beschreibungssprache (z. B. HTML) als aufrufbare Seiten zur Verfügung stellt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die aufrufbaren Seiten in einer Steuereinheit dargestellt werden, die mit der Komponente des  
30 Feldbusses, in der der Web-Server Funktionsblock abgespeichert ist, über ein Netzwerk der Prozessautomatisierungstechnik verbunden ist.









**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**